

DERWENT-ACC-NO: 1979-21046B

DERWENT-WEEK: 197911

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Corrosion resistant aluminium-iron composite prodn. - by  
cladding aluminised steel plate with aluminium (alloy)  
and hot rolling

PATENT-ASSIGNEE: FURUKAWA ALUMINIUM KK[FURW]

PRIORITY-DATA: 1977JP-0081704 (July 8, 1977)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 54017360 A	February 8, 1979	N/A	000	N/A
JP 82013396 B	March 17, 1982	N/A	000	N/A

INT-CL (IPC): B23K020/04, B23P003/06 , B32B015/18

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 54017360A

BASIC-ABSTRACT:

Al-Fe composite material having excellent strength and workability is prepd. by a method in which one or both surfaces of an aluminised steel plate prepd. by hot-plating Al onto an Fe matrix are clad with an Al or Al alloy plate and the cladding is hot-rolled at 400 - 550 degrees C at a total reduction ratio of 5 - 55%.

The surface skin **layer of the aluminised steel plate is composed of Al-Fe intermetallic cpd. and Al** plating. Thickness of the Al-Fe alloyed layer is pref. <10  $\mu$  or <30  $\mu$ . Thickness of the Al plating is  $\geq$ 5  $\mu$ . Core material of Fe and shield material of Al are bonded together through the same Al as the Al plating, so that cohesion is greatly improved.

TITLE-TERMS: CORROSION RESISTANCE ALUMINIUM IRON COMPOSITE PRODUCE  
CLAD

ALUMINISED STEEL PLATE ALUMINIUM ALLOY HOT ROLL

ADDL-INDEXING-TERMS:  
ALLOY

DERWENT-CLASS: M13 P55 P56 P73

CPI-CODES: M13-H01;

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

⑩特許出願公開  
昭54—17360

⑪Int. Cl.<sup>2</sup>  
B 23 P 3/06  
B 32 B 15/18  
B 32 B 15/20

識別記号

⑫日本分類  
12 C 213  
12 B 4

庁内整理番号  
7443—3C  
6681—4F  
6681—4F

⑬公開 昭和54年(1979)2月8日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭アルミニウム—鉄複合材の製造方法

⑮特 願 昭52—81704

⑯出 願 昭52(1977)7月8日

⑰発 明 者 田中孝一

日光市清滝桜ヶ丘町1番地 古  
河アルミニウム工業株式会社日  
光工場内

⑱発 明 者 河内正行

日光市清滝桜ヶ丘町1番地 古  
河アルミニウム工業株式会社日  
光工場内

⑲出 願 人 古河アルミニウム工業株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目6  
番1号

⑳代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

アルミニウム—鉄複合材の製造方法

2. 特許請求の範囲

鉄にアルミニウム溶融メッキを施したアルミ  
ナイズド鋼板を芯材とし、この片面または両面  
にアルミニウムまたはアルミニウム合金板を重ね  
合せて、これを400～550℃で全圧下率  
が5～55%になるように熱間圧延して両者を  
接合することを特徴とするアルミニウム—鉄複  
合材の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は強度、耐食性、並びに加工性に優れ、  
しかも製造が容易で且つ安価なアルミニウム—  
鉄複合材の製造方法に関するものである。

一般に強度と耐食性を持たせた材料として鉄  
を芯材とし、この表面にアルミニウムを複合し  
たアルミニウム—鉄複合材が用いられている。  
このアルミニウム—鉄複合材の製造方法として  
は従来爆発圧着法、或は合せ圧延法が用いられ

ている。

前者の爆発圧着法は爆薬の爆発力を利用して  
圧着するもので製造コストが高く、量産性に乏  
しいため特殊の用途にしか採用されていない。  
また後者の合せ圧延法によるものは、冷間で圧  
延する方法と熱間で圧延する方法とに分けられ  
る。冷間で圧延する場合には良好な接着力を得  
るために全圧下率を70%以上にする必要があ  
り、しかも1パス当りの圧下率を20%以上に  
しなければならず、このため強力な圧延機を必  
要とするため設備が大規模化する間隙がある。ま  
た熱間で圧延する場合にはアルミニウムや鉄の  
高温酸化を防止しなければならず、このため前  
処理や還元性雰囲気中での圧延を必要とし、通  
常の熱間圧延に比べて設備費が高くなる欠点が  
ある。

また一方上記アルミニウム—鉄複合材と同様  
に鉄の耐食性を向上させる目的で、鉄の表面に  
溶融アルミニウムメッキを施したアルミナイズ  
ド鋼板が実用化されている。

このアルミナイズド鋼板の表層部はAL-Fe金属間化合物からなる合金層とアルミニウムメッキ層の二層構造で形成され、材料の絞り、曲げ加工性の点からこの表層部の厚さは40μ以下に抑えられている。これは表層部に形成されるAL-Fe金属間化合物が薄く、この厚さが10μ以上になると著しく加工性が低下するからである。従つて加工性の点からアルミニウムのメッキ層をなるべく薄くする必要があるが、反面メッキ層が薄くなるとピンホールなどの表面欠陥を伴う間欠がある。このように表面欠陥を有するアルミナイズド鋼板を水道水浸漬試験、或は塩水噴霧試験などによりその耐食性を評価すると1〜3日間で表面に斑点状の鉄錆が発生し、充分な耐食性が得られない。

本発明はかかる点に鑑み種々研究を行なつた結果、還元性雰囲気中での作業を必要とせず、生産性に優れた熱間圧延方式を採用して、優れた強度と耐食性、並びに加工性を兼ね備えたアルミニウム-鉄複合材の製造方法を見出したもの

のである。

即ち本発明は鉄にアルミニウム溶融メッキを施したアルミナイズド鋼板を芯材とし、この片面または両面にアルミニウムまたはアルミニウム合金板を重ねて、これを400〜550℃で全圧下率が5〜55多になるように熱間圧延して両者を接合することを特徴とするアルミニウム-鉄複合材の製造方法である。

以下本発明を詳細に説明する。

本発明に用いるアルミナイズド鋼板は鉄の表面に何れの方法によつてアルミニウムを溶融メッキしたものでも良い。また表層部に形成されるAL-Fe金属間化合物の合金層の厚さは複合材の絞り加工性、曲げ加工性の上から10μ以下が望ましいが、使用用途によつては30μ程度以下であれば差支えない。またこの合金層の上に形成されるアルミニウムメッキ層は被覆材との圧着性を高める上で少なくとも5μ以上あることが望ましい。

また上記アルミナイズド鋼板を芯材とし、こ

の片面または両面に複合する被覆材としてはアルミニウムまたはアルミニウム合金板で、例えばJIS 1100合金、JIS 3003合金などが挙げられる。

先ず芯材となるアルミナイズド鋼板と被覆材となるアルミニウム板とを複合する前にその接合面を予め表面処理して清浄にしておく。この表面処理としては苛性ソーダ、或は熱硫酸による清浄化方法、またはワイヤーブラシでブラッシングする方法などがあるが、作業性の上からブラッシングによる方法が最も望ましい。

次に芯材と被覆材とを重ね合せた後、これを400〜550℃に加熱し、この温度で全圧下率が5〜55多になるように熱間圧延して両者を接合してアルミニウム-鉄複合材とするものである。なお熱間圧延は1パスで行なう方法に限らず数パスに分けて行なつても良く、何れの場合にも全圧下率が上記の範囲であれば良い。

このようにして得られたアルミニウム-鉄複合材は従来の複合材の如く芯材となる鉄と、こ

れと異種金属の被覆材となるアルミニウムとを直接圧延によつて接合するものではなく、その接合面は同種のアルミニウムであるので極めて密着性が良い。従つて芯材となるアルミナイズド鋼板の表層部はその接合面に薄いアルミニウムメッキ層が形成されていれば良く、またこのメッキ層にピンホールを生じていてもこの表面を耐食性に優れたアルミニウムまたはアルミニウム合金板で被覆することから、アルミニウムメッキ層を薄くすることが可能であり、この結果表層部に形成されるAL-Fe金属間化合物層を薄くして複合材の絞り、曲げ加工性を向上させることができる。更に本発明によれば接合前の表面処理によつて清浄化しておくことにより高温におけるアルミニウムの酸化を防止することができるので還元性雰囲気下でなく大気中における熱間圧延によつて接合することができ、この結果圧下力の小さな圧延機を用いて安価に製造することができる。また上記製造方法によつて得られた複合材を450〜550℃に加熱

焼鈍することにより複合材の絞り、曲げ加工性を更に向上させることができる。

なお本発明において熱間圧延の温度を上記範囲に限定した理由は400℃未満ではアルミナイズド鋼板の芯材部を形成している鉄が青熱延伸領域に入り鉄が脆くなつて健全な複合材が得られず、また550℃を超えて圧延するとアルミナイズド鋼板の表面部に生成されるAl-Fe金属間化合物層が急激に生長して脆くなり、鉄との間の界面強度が低下して加工性が著しく悪くなるからである。

また併合のための熱間圧延において全圧下率が5%未満では芯材と被覆材との圧着強度が充分に得られず絞り、曲げ加工などによつて両者が剥離する虞れがあり、また55%を超えて圧延するとアルミナイズド鋼板の芯材部に当たる鉄がネッキング現象を生じたり表面にシワを生じて良好な複合材が得られないからである。なお本発明において最も望ましい全圧下率は15~45%の範囲である。

次に本発明の実施例について説明する。

#### 実施例1

厚さ1.2mmのアルミナイズド鋼板(アルミニウムメッキした表層部の全厚さが25μで、そのうちAl-Fe金属間化合物層の厚さが6.5μ)を芯材とし、また被覆材として厚さ0.5mm、0.8mmおよび1.0mmのJIS1100アルミニウム合金板を用意した。

この芯材と被覆材の接合面を予めワイヤブラッシングにより清浄化した後芯材の両面に被覆材を重ね合せて第1表の底1~底7に示す温度と全圧下率で熱間圧延して複合材を得た。なお底6のものについては更に500℃で焼鈍を行った。

このようにして得られた複合材から試験片を切り出し、夫々について180°曲げテストによる圧着性と、エリクセン値およびカップテストによる絞り加工性を測定した。その結果は第1表に示す通りである。

なお180°曲げテストにおいて曲げ半径Rは

$R = 0.5t$  (但しtは複合材の板厚)で行なつた。また絞り加工性は直径6.1mmの円板状試験片をエリクセン万能試験機にかけてエリクセン値を求め、またこの試験機を用いてカップを成形し、耳の発生状態を調べてカップ耳率を求めた。このカップ耳率は得られたカップの高さを $\bar{H}$ 、カップの下部から耳の谷部までの高さを $\bar{h}$ として $\frac{\bar{H}-\bar{h}}{\bar{H}} \times 100(\%)$ で表示したものである。

#### 比較例1

上記実施例1において被覆材の厚さを0.5mm、0.8mm、および1.5mmとし全圧下率を本発明に規定する範囲外としたもの(No.8、No.9)、および熱間圧延温度を規定する範囲外としたもの(No.10、No.11)についても同様に複合材を製造した。このようにして得られた複合材についても圧着性を求め、その結果を第1表に併記した。なお、絞り加工性については圧着性試験において剥離したため求めなかつた。

		製 造 条 件					特 性		
		芯材の元の厚さ (mm)	被覆材の元の厚さ (mm)	複合材の厚さ (mm)	全圧下率 (%)	圧延温度 (℃)XH	圧着性 (180°曲す)	絞 り 加 工 性	
								エリクセン値	カンパ耳率(%)
実 施 例 1	底 1	1.2	0.5	2.0	9.1	520	剥離せず	9.7	3.0
	底 2	"	"	1.8	18.2	500	"	9.6	3.3
	底 3	"	0.8	2.0	28.6	420	"	9.4	2.1
	底 4	"	0.8	2.0	28.6	500	"	9.5	2.3
	底 5	"	0.5	1.28	41.8	500	"	7.9	1.7
	底 6	"	"	"	"	500 更に (焼焼)	"	8.7	0.9
	底 7	"	1.0	1.6	50.0	450	"	7.3	1.2
比 較 例 1	底 8	"	0.5	2.1	3.8	500	剥離	—	—
	底 9	"	1.5	1.3	69.0	"	"	—	—
	底 10	"	0.8	2.0	28.6	250	"	—	—
	底 11	"	0.8	2.0	28.6	580	"	—	—

### 实施例 2

厚さ0.5mmのアルミナイズド鋼板(アルミニウムメツキした炭素部)の全厚15μで、そのうちAl-Fe金属間化合物層の厚さが4μ)を芯材とし、また被覆材として厚さ0.3mmと0.5mmのJIS3003アルミニウム合金板を用いた。

この芯材と被覆材とをワイヤーブラッシングした後、芯材の両面に被覆材を重ね合せ、第2表の底12～底15に示す温度と全圧下率で熱間圧延して複合材を製造した。

この複合材より試験片を切り出し、上記実施例と同様に圧着性と絞り加工性を測定し、その結果を第2表に示した。

### 比较例 2

上記実施例 2 において全圧下率を本発明に規定する範囲外としたもの（例 16）、および熱間圧延温度を規定外としたもの（例 17）についても、同様に複合材を製造し、その特性を第 2 表に併記した。

番 号		製 造 条 件					特 性	
		芯材の元 の厚さ (mm)	被覆材の 元の厚さ (mm)	複合材 の厚さ (mm)	全下率 (%)	圧延温度 (C)XH	圧着性 (180° 曲げ)	絞り加工性 エリクセ ン値 塞(%)
実	属12	0.5	0.5	1.2	20	420	良好せず	7.6 1.7
施	属13	"	"	1.2	"	500	"	7.8 1.6
例	属14	"	0.3	0.8	27.3	420	"	7.4 1.4
2	属15	"	0.5	0.75	50	520	"	7.2 1.8
比	属16	"	"	1.45	3.3	420	剝離	- -
較	属17	"	0.3	0.8	27.3	580	"	- -
例	2							

上表の結果から明らかな如く本発明に係るアルミニウム-鉄複合材の製造方法によれば、芯材として鉄の表面にアルミニウムメッキを施したアルミナイブド鋼板を用い、また被覆材として芯材のメッキ層と同種の耐食性に優れたアルミニウム板を用いて両者を接合するもので、極めて圧着性に優れていると共に加工性に優れた複合材を得ることができる。更に本発明によれば大気中での熱間圧延によつて製造することができるので、生産性に優れていると共に、製造コストが安いなど種々の効果を有するものである。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦